

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-126103

(43)Date of publication of application : 13.05.1997

(51)Int.Cl.

F02N 11/08

(21)Application number : 07-282322

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 31.10.1995

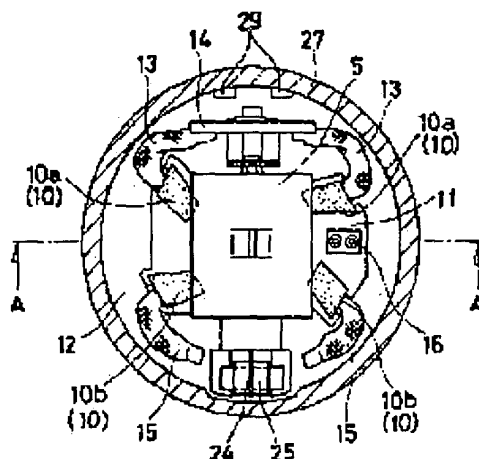
(72)Inventor : NIIMI MASAMI  
SHIGA TSUTOMU

## (54) STARTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent thermal damage to a starter in a wide range from a no-load operation of a motor to a load operation thereof by providing a single temperature detecting means.

**SOLUTION:** A brush making slide contact with a commutator of an armature, is composed of a pair of positive pole brushes 10a and a pair of negative pole brushes 10b, and is slidably inserted in slide holes formed in a switch holding body 11 and is held in a brush holder 12. This switch holding body 11 holds a magnet switch 5 laid on the commutator side of the armature as viewed in the axial direction thereof, and is fixed to the brush holder 12. Further, the switch holding body 11 is attached thereto with an energization control device 16 in which a bimetal having a contact is stored. The bimetal in this energization control device 16 opens an internal contact so as to deenergize a coil when the temperature of heat (heat from the brush 10 and heat transmitted from the coil through a switch yoke) transmitted through the switch holding body 11 becomes a predetermined temperature.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平9-126103

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 5 月 13 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
F02N 11/08

識別記号

庁内整理番号

F I

F02N 11/08

技術表示箇所

X

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-282322

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 10 月 31 日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

(72) 発明者 新美 正巳

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電

装株式会社内

(72) 発明者 志賀 孜

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電

装株式会社内

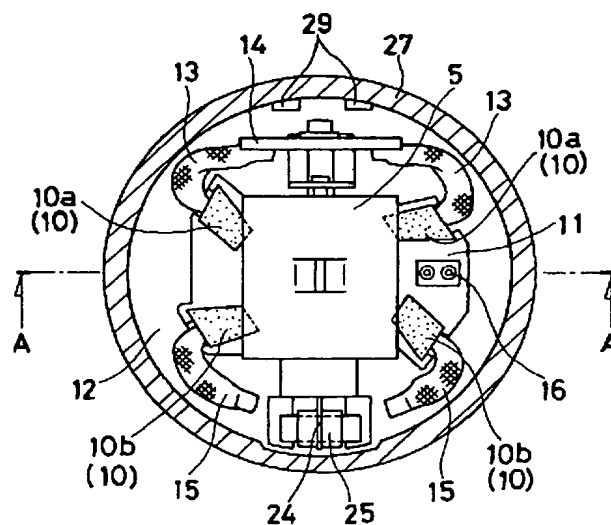
(74) 代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 スタータ

(57) 【要約】

【課題】 1つの温度検出手段によってモータの無負荷運転近くから負荷運転時までの幅広い範囲でスタータの熱的損傷を防止すること。

【解決手段】 アーマチャのコンミテータに摺接するブラシ 10 は、2組の正極ブラシ 10a と負極ブラシ 10b とから成り、スイッチ保持体 11 に形成された摺動穴に摺動自在に挿入されて、ブラシホルダ 12 に保持されている。スイッチ保持体 11 は、軸方向でアーマチャのコンミテータ側に配されたマグネットスイッチ 5 を保持するもので、ブラシホルダ 12 に固定されている。また、スイッチ保持体 11 には、内部に接点を備えたバイメタルを收容する通電制御装置 16 が取り付けられている。この通電制御装置 16 は、スイッチ保持体 11 を通じて伝達された熱 (ブラシ 10 の熱およびスイッチヨークを通じて伝わるコイルの熱) の温度が所定温度に達すると、バイメタルが内部接点を開いてコイルへの通電を遮断する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】軸方向の一端側にコンミテータを有するアーマチャを備え、前記コンミテータに摺接するブラシを通じて電流が流れることにより前記アーマチャに回転力を発生するモータと、

軸方向で前記モータの前記コンミテータ側に配されて、スイッチヨークに収納されたコイルが通電されて作動することにより前記ブラシに繋がるモータ接点を閉じるマグネットスイッチと、  
前記ブラシ及び前記スイッチヨークが直接または間接的に接触もしくは近接して配置される伝熱部材と、  
この伝熱部材の温度を検出する温度検出手段を配設し、この温度検出手段で検出された温度が所定温度に達した時に前記コイルへの通電を遮断する通電制御手段とを備えたスタータ。

【請求項 2】前記温度検出手段は、前記スイッチヨークと前記ブラシとの間に配設されていることを特徴とする請求項 1 記載のスタータ。

【請求項 3】前記通電制御手段は、前記温度検出手段としてパイメタルを有し、このパイメタルが所定温度に達した時に内部接点を開くことにより前記コイルへの通電を遮断することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のスタータ。

【請求項 4】前記伝熱部材は、前記マグネットスイッチを保持するスイッチ保持体と、前記ブラシを保持するブラシホルダとから成ることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れかに記載されたスタータ。

【請求項 5】前記伝熱部材は、前記ブラシを保持するブラシホルダで、このブラシホルダに前記マグネットスイッチを保持する保持部が一体に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れかに記載されたスタータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関を駆動するスタータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、車両の電気負荷増大により、バッテリーが大型化して大容量化が図られている。これに対し、スタータは小型化が要求されて熱容量が減少しているため、大容量のバッテリーでスタータが連続負荷運転された場合、モータの温度上昇に伴うスタータの熱的損傷という事態が考えられる。また、キースwitchの故障等により、ピニオンがエンジンのリングギヤに噛み合ったままモータが無負荷に近い状態で連続運転された場合にもスタータの熱的損傷を生じる。この様な不具合を防止するために、例えば特公平 6-74778 号では、マグネットスイッチに内蔵されたコイルの温度を検出して、その温度が所定温度に達した時にモータへの通電を遮断する方法が開示されている。また、特開平 2-2901

42 号では、ブラシに温度センサを取り付けて、その検出温度が所定温度に達した時に、マグネットスイッチに内蔵されたコイルへの通電を遮断する方法が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のコイル温度を検出する方法は、無負荷運転によるスタータの損傷を防止することはできるが、連続負荷運転の時には、バッテリー電圧の低下によりマグネットスイッチ（コイル）の温度上昇が無負荷運転時と比べて低下するのに対し、モータは著しく温度上昇が増大するため、モータを保護することができない。また、ブラシ温度を検出する方法では、モータが無負荷運転された時に、モータの温度上昇が低いことから、ブラシに取り付けた温度センサが作動する所定温度に達するまでに時間がかかってしまい、無負荷運転によるスタータの損傷を防止することができないという問題があった。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、1つの温度検出手段によってモータの無負荷運転近くから負荷運転時までの幅広い範囲でスタータの熱的損傷を防止することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明によれば、コイルの温度とブラシの温度を伝熱部材を通じて温度検出手段で検出することができる。このため、モータが連続負荷運転によって過熱した場合、そのモータの熱がブラシに伝達されてブラシの温度が上昇するため、そのブラシ温度が所定温度に達した時にマグネットスイッチに内蔵されたコイルへの通電を遮断してモータ電流を停止することにより、モータの損傷を防止できる。また、モータが無負荷運転させられた場合には、モータの温度上昇は低いが、マグネットスイッチに内蔵されたコイルが過熱するため、伝熱部材を通じて検出されるコイル温度が所定温度に達した時にコイルへの通電を遮断してモータ電流を停止することにより、モータの損傷を防止できる。この様に、コイルの熱とブラシの熱を伝達する伝熱部材を通じてコイル温度とブラシ温度を 1つの温度検出手段で検出できるため、低コストでモータの無負荷運転近くから負荷運転時までの幅広い範囲でスタータの熱的損傷を防止することが可能である。

【0005】請求項 2 の発明によれば、温度検出手段をスイッチヨークとブラシとの間に配設したことにより、温度の異なるスイッチヨークとブラシの温度を効率的に検出することができ、温度上昇の著しい部品を簡単に判別して通電制御手段を作動できる。請求項 3 の発明によれば、パイメタルが所定温度に達した時に内部接点を開いてコイルへの通電を遮断することができるため、構造が簡単で通電制御手段にかかるコストを低く抑えることができる。

【0006】請求項 4 及び請求項 5 に記載したように、

伝熱部材は、複数の部材で構成しても良いし、単一部材で構成しても良い。複数の部材で構成する場合は、請求項 4 に示すように、マグネットスイッチを保持するスイッチ保持体と、ブラシを保持するブラシホルダとから成り、そのスイッチ保持体とブラシホルダとが熱的に接触していれば良い。また、単一部材で構成する場合は、請求項 5 に示すように、ブラシホルダにマグネットスイッチを保持する保持部を一体に設けることができる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】次に、本発明のスタータを図面に 10 基づいて説明する。

（第 1 実施例）図 1 はスタータのエンドカバー内部の構造を示す平面図（エンドカバーは断面図）、図 2 は図 1 の A-A 線に沿う断面図である。本実施例のスタータ 1 は、図 3 に示すように、モータ 2 の始動時にピニオン 3 の回転を規制する回転規制部材 4 を有し、その回転規制部材 4 をモータ 2 の反ピニオン 3 側に配されたマグネットスイッチ 5 で駆動する構造を成す。

【0008】モータ 2 は、回転自在に支持されたアーマチャ 6、このアーマチャ 6 の外周に配置される固定磁極 7（例えば永久磁石）、固定磁極 7 を内周面に固定する円筒状のヨーク 8、及びアーマチャ 6 の後端面（図 3 の右端面）に形成されたコンミテータ 9 に摺接するブラシ 10 等より構成されている。但し、コンミテータ 9 は、ブラシ 10 との摺接面がアーマチャ 6 の回転軸 6 a と略直角を成す様に設けられている。

【0009】ブラシ 10 は、2 組の正極ブラシ 10 a と負極ブラシ 10 b とから成り、スイッチ保持体 11（樹脂製）に形成されたブラシ摺動穴（図示しない）に摺動自在に挿入されて、ブラシホルダ 12（金属製）に保持されている。但し、正極ブラシ 10 a は、ブラシホルダ 12 に対して絶縁部材 35（図 4 参照／第 2 実施例）を介して保持されている。この正極ブラシ 10 a は、リード線 13 を通じて後述の主可動接点 14 と電気的に接続され、負極ブラシ 10 b は、リード線 15 を通じてブラシホルダ 12 と電気的に接続されてアースされている。スイッチ保持体 11 は、図 2 に示すように、マグネットスイッチ 5 を保持するもので、ブラシホルダ 12 に圧入状態で固定されている。また、スイッチ保持体 11 に 40 は、後述する通電制御装置 16 が取り付けられている。

【0010】ピニオン 3 は、その内周面にヘリカルスプライン（図示しない）が形成されて、出力軸 17 の外周に形成されたヘリカルスプライン 17 a と嵌合しており、出力軸 17 上をヘリカルスプライン 17 a に沿って前進することでエンジンのリングギヤ（図示しない）と噛み合うことができる。このピニオン 3 は、ピニオン 3 の前端側に配されたスプリング 18 により後方へ付勢されている。ピニオン 3 の後端には、ピニオン 3 より外径の大きい回転規制プレート 19 が一体に設けられている。この回転規制プレート 19 の外周面には、軸方向に 50

沿った係合溝 19 a が円周方向に等間隔で多数形成されている。

【0011】出力軸 17 は、アーマチャ 6 の前方で回転軸 6 a と同軸上に配されて、その先端側が軸受 20 を介してフロントハウジング 21 に回転自在に支持され、後端側が軸受（図示しない）を介してセンタケース 22 に回転自在に支持されている。センタケース 22 は、フロントハウジング 21 とヨーク 8 との間に配されて、モータ 2 の回転力を出力軸 17 へ伝達する回転力伝達手段 23 の外周を覆っている。なお、回転力伝達手段 23 は、遊星歯車減速機構と一方向クラッチとから構成されるが、共に周知の構造であり、その説明は省略する。

【0012】回転規制部材 4 は、センタケース 22 に対して軸方向への移動が規制された状態で上下方向（図 3 の上下方向）に移動可能に保持されて、図示しない復帰スプリングにより常時上方へ付勢されている。この回転規制部材 4 は、棒状の金属材から成り、両端部 4 a、4 b が同一方向へ直角に曲げ起こされて、その曲げ起こされた一端部 4 a にマグネットスイッチ 5 の作動を伝達する紐状部材 24 の一端が連結されている。従って、紐状部材 24 を介してマグネットスイッチ 5 により吸引されると、回転規制部材 4 が復帰スプリングのバネ力に抗して下方へ移動することにより、曲げ起こされた他端部 4 b が回転規制プレート 19 の外周面に形成された係合溝 19 a に係合してピニオン 3 の回転を規制し、マグネットスイッチ 5 がオフすると、復帰スプリングのバネ力により上方へ付勢されて初期位置（図 3 に示す位置）へ復帰する。なお、紐状部材 24 は、スイッチ保持体 11 に固定されたローラ 25 とセンタケース 22 に固定されたローラ 26 とに案内されて、マグネットスイッチ 5 の作動を回転規制部材 4 に伝達している。

【0013】マグネットスイッチ 5 は、エンドカバー 27 の内部でアーマチャ 6 の回転軸 6 a に対して動作方向（図 3 の上下方向）が直交する様に配置されて、前述のスイッチ保持体 11 にスイッチヨーク 5 a の一部が保持された状態でエンドカバー 27 との間に挟持されている（図 2 参照）。このマグネットスイッチ 5 は、スイッチヨーク 5 a の内部にコイル 5 b を有し、スタータスイッチ（図示しない）が ON 操作されてコイル 5 b が通電されると、コイル 5 b に発生する磁力によってコイル 5 b の中空内部に配されたプランジャ 5 c を吸引する。その結果、プランジャ 5 c に固定されたロッド 5 d が押し出されて（図 3 の上方へ移動する）モータ接点（下述する）を閉じるとともに、前述の紐状部材 24 を介して回転規制部材 4 を駆動する。なお、紐状部材 24 は、他端がプランジャ 5 c の底部に連結されている。

【0014】モータ接点は、電源端子 28 に固定された主固定接点 29、この主固定接点 29 に対応して可動する主可動接点 14、電源端子 28 と電気的に接続された抵抗器 30、この抵抗器 30 を介して電源端子 28 と導

通する副固定接点 3 1、及び副固定接点 3 1 に対応して可動する副可動接点 3 2 より構成される。但し、主可動接点 1 4 と主固定接点 2 9 との間隔より副可動接点 3 2 と副固定接点 3 1 との間隔の方が小さく設定されており、マグネットスイッチ 5 が作動してロッド 5 d が押し出されると、主可動接点 1 4 が主固定接点 2 9 に当接する前に副可動接点 3 2 が副固定接点 3 1 に当接してバッテリー電圧が抵抗器 3 0 を介してモータ 2 に印加され、その後、主可動接点 1 4 が主固定接点 2 9 に当接して抵抗器 3 0 を短絡することにより、モータ 2 に全電圧が印加される。

【0015】前述の通電制御装置 1 6 は、ケース 1 6 a の内部に接点を備えた常閉バイメタル（図示しない）を収容するもので、図 2 に示すように、ケース 1 6 a の底面がブラシホルダ 1 2 に密着した状態で、ケース 1 6 a の一部もしくは全長がスイッチ保持体 1 1 に形成された保持穴 1 1 a に挿入されて保持されている。内部接点は、スタータスイッチに接続されるスイッチ端子 3 3 とコイル 5 b のプラス側リード線 5 e との間に接続されている。この通電制御装置 1 6 は、スイッチ保持体 1 1 及びブラシホルダ 1 2 を通じて伝達された熱（スイッチヨーク 5 a を通じて伝わるコイル 5 b の熱及びブラシ 1 0 の熱）の温度が所定温度（例えば 150℃）に達すると、バイメタルが内部接点を開いてコイル 5 b への通電を遮断する。なお、通電制御装置 1 6 は、図 1 及び図 2 に示すように、ブラシホルダ 1 2 に保持されたブラシ 1 0 a、1 0 b とスイッチヨーク 5 a との間の位置に配置されることが望ましい。

【0016】次に、スタータ 1 の作動を説明する。スタータスイッチが ON 操作されてマグネットスイッチ 5 が作動すると、ブランジャ 5 c の移動に伴って紐状部材 2 4 がマグネットスイッチ 5 側へ引っ張られることにより、回転規制部材 4 がセンタケース 2 2 に沿って下方へ移動する。その結果、回転規制部材 4 の他端部 4 b が回転規制プレート 1 9 の係合溝 1 9 a に係合してピニオン 3 の回転を規制する。

【0017】一方、ブランジャ 5 c が吸引されてロッド 5 d の上方へ移動すると、先ず副可動接点 3 2 が副固定接点 3 1 に当接して導通することにより、モータ 2 が低電圧で起動する。モータ 2 の回転は、遊星歯車減速機構で減速（増力）されて出力軸 1 7 に伝達されることにより出力軸 1 7 が低速回転する。この出力軸 1 7 の回転によってピニオン 3 も回転しようとするが、ピニオン 3 が回転規制部材 4 によって回転規制されていることから、出力軸 1 7 の回転力はピニオン 3 に対して軸方向に押し出す推力として作用する。この結果、ピニオン 3 が出力軸 1 7 に対してヘリカルスプライン 1 7 a に沿って前進してリングギヤと噛み合うことができる。

【0018】その後、ピニオン 3 が完全にリングギヤと噛み合うと、回転規制部材 4 の他端部 4 b が回転規制プ

レート 1 9 の係合溝 1 9 a から外れて回転規制プレート 1 9 の後端側に落ち込むことにより、ピニオン 3 の回転規制が解除される。これにより、更にブランジャ 5 c が吸引されるため、主可動接点 1 4 が主固定接点 2 9 に当接して導通し、モータ 2 に定格電圧が印加されてアーマチャ 6 が高速回転することにより、ピニオン 3 と噛み合ったリングギヤに回転力が伝達されてエンジンを始動することができる。なお、エンジン始動後、ピニオン 3 がリングギヤによって回されると、エンジンの回転力がヘリカルスプライン 1 7 a の作用によってピニオン 3 を後退させる方向へ作用するが、回転規制プレート 1 9 の後端側に落ち込んだ回転規制部材 4 の他端部 4 b が回転規制プレート 1 9 の後端面を支持することにより、ピニオン 3 の後退を阻止することができる。

【0019】その後、スタータスイッチが OFF 操作されてコイル 5 b への通電が停止すると、それまで吸引されていたブランジャ 5 c が初期位置へ復帰することにより、主可動接点 1 4 と主固定接点 2 9、及び副可動接点 3 2 と副固定接点 3 1 とが各々離れて導通が切れることにより、アーマチャ 6 の回転が停止する。一方、ブランジャ 5 c の復帰に伴って、紐状部材 2 4 を介して回転規制部材 4 を引っ張る力が消滅することから、回転規制部材 4 は復帰スプリングのバネ力によって初期位置へ復帰する。この結果、ピニオン 3 の後退を阻止していた回転規制部材 4 の他端部 4 b が回転規制プレート 1 9 から外れるため、スプリング 1 8 の付勢力及びリングギヤから受ける後退力によってピニオン 3 が初期位置（図 3 に示す位置）へ復帰する。

【0020】次に、通電制御装置 1 6 の作用を説明する。エンジンがなかなか始動しない時にスタータ 1 を長時間駆動したり、低温でエンジンの始動抵抗が大きい過負荷状態で駆動したりすると、モータ 2 の温度が急激に上昇する。このため、モータ 2 の熱がコンミテータ 9 に摺接するブラシ 1 0 に伝わり、ブラシ 1 0 とコンミテータ 9 との摺動熱も加わってブラシ 1 0 の温度が上昇する。そこで、ブラシ 1 0 を保持するブラシホルダ 1 2 を通じて通電制御装置 1 6 のバイメタルにブラシ 1 0 の熱が伝わり、その熱の温度が所定温度に達するとバイメタルが内部接点を開くことにより、スイッチ端子 3 3 とコイル 5 b との導通が遮断されてコイル 5 b への通電が停止される。

【0021】一方、エンジン始動後、スタータスイッチの故障等によりモータ 2 が無負荷運転された場合、モータ 2 の温度上昇は低い、マグネットスイッチ 5 のコイル 5 b が過熱して温度上昇する。このため、スイッチヨーク 5 a を通じてスイッチ保持体 1 1 に伝わる熱が通電制御装置 1 6 のバイメタルに伝達されて、その熱の温度が所定温度に達すると、上記の場合と同様にバイメタルが内部接点を開いてコイル 5 b への通電が停止される。

【0022】（本実施例の効果）本実施例では、コイル

5 b から発生する熱とモータ 2 からブラシ 10 に伝わる熱をスイッチ保持体 11 及びブラシホルダ 12 を通じて同一のバイメタルに伝達する構成とし、そのバイメタルが所定温度以上で内部接点を開く様に設定したことで、モータ 2 の無負荷運転近くから負荷運転時までの幅広い範囲でスタータ 1 の熱的損傷を防止することができる。また、通電制御装置 16 がスイッチヨーク 5 a とブラシ 10 a、10 b との間の位置に取り付けられているため、スイッチヨーク 5 a とブラシ 10 a、10 b の高い方の温度を検出し易く、どちらの温度上昇が著しくても 10 効率的に熱的損傷を防止できる。

【0023】（第 2 実施例）図 4 はエンドカバー 27 内部の構造を示す平面図（エンドカバー 27 は断面図）、図 5 は図 4 の B-B 線に沿う断面図である。本実施例は、図 5 に示すように、マグネットスイッチ 5 を保持する保持部 34 をブラシホルダ 12 と一体に形成した場合の一例を示すものである。通電制御装置 16 は、ブラシホルダ 12 に形成された保持穴 12 a に直接保持されている。本実施例では、ブラシホルダ 12 が熱伝導性の良好な金属製（例えばアルミニウム製）であることから、20 マグネットスイッチ 5 のスイッチヨーク 5 a 及びブラシ 10 から通電制御装置 16 内のバイメタルまでの伝熱感度が向上するため、コイル 5 b の温度及びブラシ 10 の温度を精度良く検出できる。

【0024】（変形例）本実施例では、フェイス型コンミテータ 9 の例を示したが、円筒型コンミテータでも良い。通電制御装置 16 は、ケース 16 a 内に接点を有するバイメタルを例示したが、温度検出手段としてバイメタルの代わりに温度センサ（サーミスタ）を使用しても良い。また、本実施例では、コイル 5 b の熱がスイッチ 30 スwitch ヨーク 5 a を通じてスイッチ保持体 11（第 1 実施例）あるいはブラシホルダ 12（第 2 実施例）に伝達される

構成であるが、温度検出手段を直接スイッチヨーク 5 a に取り付けて、ブラシ 10 からの熱を温度検出手段へ伝達するように構成することも可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】エンドカバー内部の構造を示す平面図（エンドカバーは断面図）である。

【図 2】図 1 の A-A 線に沿う断面図である。

【図 3】スタータの構造を示す断面図である。

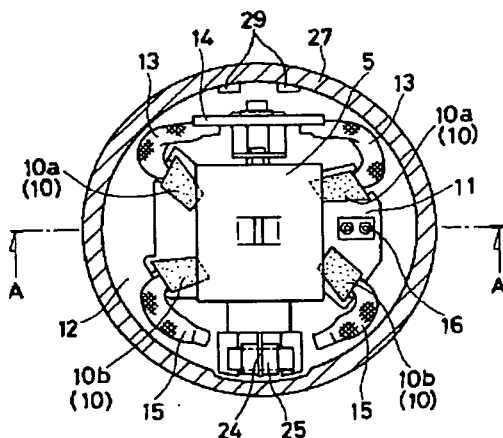
【図 4】エンドカバー内部の構造を示す平面図（エンドカバーは断面図）である。

【図 5】図 4 の B-B 線に沿う断面図である。

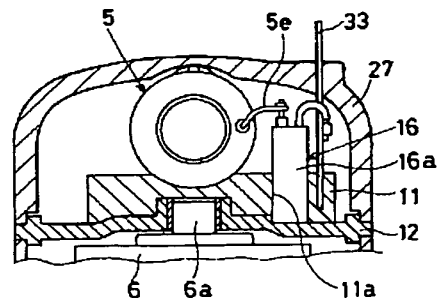
#### 【符号の説明】

- |      |                |
|------|----------------|
| 1    | スタータ           |
| 2    | モータ            |
| 5    | マグネットスイッチ      |
| 5 a  | スイッチヨーク        |
| 5 b  | コイル            |
| 6    | アーマチャ          |
| 9    | コンミテータ         |
| 10   | ブラシ            |
| 10 a | 正極ブラシ          |
| 10 b | 負極ブラシ          |
| 11   | スイッチ保持体（伝熱部材）  |
| 12   | ブラシホルダ（伝熱部材）   |
| 14   | 主可動接点（モータ接点）   |
| 16   | 通電制御装置（通電制御手段） |
| 29   | 主固定接点（モータ接点）   |
| 30   | 抵抗器（モータ接点）     |
| 31   | 副固定接点（モータ接点）   |
| 32   | 副可動接点（モータ接点）   |
| 34   | 保持部            |

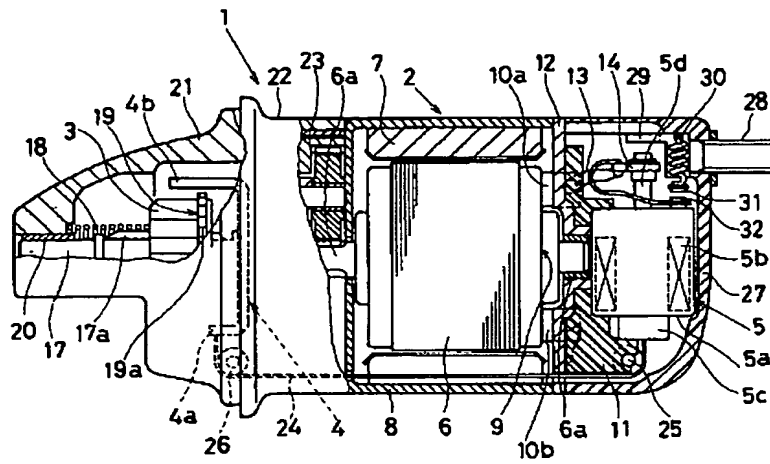
【図 1】



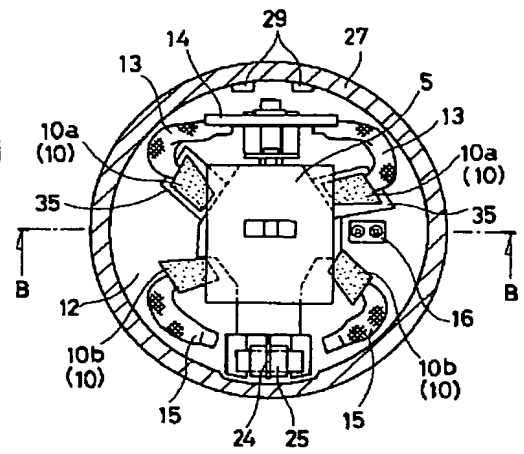
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

